

# Efficacité biologique de Idefix, fongicide-bactéricide, contre les maladies foliaires de la tomate au champ

Haougu<sup>1</sup> \* Adamou, et Abdou<sup>2</sup> Mamadou

<sup>1</sup>Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, BP 428 Niamey-Niger

<sup>2</sup>Centre National de Lutte Anti-acridienne, Niamey-Niger

\*Corresponding author

---

## Abstract

La tomate est la culture maraichère la plus importante, après l'oignon, au Niger. C'est aussi l'une des cultures les plus parasitées. Pour contribuer à la lutte contre ces ravageurs, une étude a été menée pour tester l'efficacité d'Idefix [hydroxyde de cuivre à 65.6% (Equivalent à 40% de cuivre)] sur les maladies foliaires de la tomate en plein champ. Ce produit a été comparé au Conti-Zeb 5\_80 % WP (mancozèbe), le fongicide le plus utilisé sur les cultures maraichères. Les résultats obtenus montrent que Idefix, à la dose de 4 kg/ha, a significativement réduit l'incidence et la sévérité de la maladie des taches foliaires de la tomate causée par *Xanthomonas campestris pv vesicatoria* et permis une augmentation du rendement de la tomate par rapport au mancozèbe utilisé à la dose recommandée.

**Mots clés :** bactéricide, tomate, TYLCV, *Xanthomonas capestris*, Niger

---

## Introduction

Depuis le début des années "80" on assiste au Niger, à un accroissement sensible de l'intérêt porté aux cultures maraichères parmi lesquelles la tomate. Cette culture occupe une superficie de près de 10 000 ha avec un rendement moyen, en milieu paysan très faible, et qui est estimé à 20 t/ha (Reca, 2012). La production nationale, de 141000 tonnes, est presque exclusivement vendue sur les marchés locaux et couvre à peine 50 % des besoins. Le reste des besoins est importé du Benin, du Burkina Faso et du Nigeria entraînant manque à gagner très important pour l'économie du Niger (Pini et Tarchiani, 2007). La faiblesse des rendements est due, en partie, à la pression parasitaire très importante à laquelle la culture de la tomate est exposée au Niger. En effet, la tomate est attaquée par une multitude de ravageurs (insectes, acariens et nématodes) et de maladies bactériennes et cryptogamiques

(McKeown et al., 1998). Des auteurs comme Hassane (2009), Hama (2010) et Moussa (2011) ont rapporté plus de 4 maladies sur la tomate pendant l'hivernage dans la partie ouest du pays, à savoir la maladie des taches bactériennes, l'enroulement des feuilles, le flétrissement bactérien et la pourriture du collet. Certaines de ces maladies, comme la bactériose et l'enroulement des feuilles, peuvent entraîner l'échec de la culture. Pour minimiser les effets de ces ennemis, les producteurs utilisent, le plus souvent, des insecticides qui n'ont aucun effet. Actuellement, la gamme de produits disponibles, surtout les fongicides, pour lutter contre ces maladies est très faible. Il apparaît donc nécessaire, dans le but d'élargir la gamme de produits, d'en tester de nouveaux, dans les conditions de plein champ au Niger. C'est dans cet objectif que l'efficacité biologique d'IDEFIX, un fongicide-bactéricide

[hydroxyde de cuivre à 65.6% (Equivalent à 40% de cuivre)], a été testé contre certaines maladies des cultures maraichères en vu d'aider les producteurs dans la protection de leurs cultures.

## Matériel et Méthodes

### 1. Zone de l'étude

Le test a été conduit dans un site maraicher de Say I de 7,8 ha exploité par 50 producteurs. Dans ce site, les cultures de poivron, de tomate, de chou et les cucurbitacées sont exposées aux ravageurs dont la mouche blanche, les pucerons, les trips, la chenille de la tomate, etc.) et aux maladies comme le TYLC, la maladie des taches bactériennes, les nématodes à galles. Les baisses de rendements qu'entraînent ces ravageurs et ces maladies en font une des principales préoccupations pour les services de l'agriculture.

### 2. Le matériel végétal

La variété de tomate cv *Xina* a été utilisée dans ce test. Les semences ont été achetées sur le marché local.

### 3. Application du produit

IDEFIX a été appliqué deux fois, espacées de 10 jours en traitement préventif après la reprise des plants. Il a été épandu sous forme de bouillie avec un pulvérisateur à dos (à pression entretenue) de 15 litres, préalablement calibré en respectant la dose recommandée pour le traitement. Il en est de même du produit de référence, le Mancozèbe.

### 4. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est en blocs complets randomisés (BCR) avec 4 répétitions. La distance entre les répétitions est de 2 m tandis que celle séparant les parcelles élémentaires de 25 m<sup>2</sup> chacune est de 2 m. Les traitements considérés sont les suivants :

- IDEFIX (hydroxyde de cuivre à 65.6% (Equivalent à 40% de cuivre)) à la dose commerciale de 4 kg/ha;
- Conti-Zeb 5\_80 % WP (mancozèbe), le produit de référence, à la dose de 10 kg/ha
- le témoin sans pesticide

### 5. Préparation du sol

Avant de travailler le sol, les bordures de la parcelle ont été débroussaillées et les

mauvaises herbes brûlées. Le labour a été ensuite effectué à la charrue bovine.

La préparation du sol a été d'une fumure de fond composée de 10 t/ha de fumier bien décomposée (soit 25 kg par parcelle élémentaire), incorporés au sol à l'aide d'une houe. La fumure minérale sous forme de NPK (15-15-15) a été apportée en couverture, à la dose de 100 kg/ha (soit 250 g par parcelle élémentaires) fractionnée en deux applications. La pépinière de tomate a été installée sous abris grillagés.

### 6. Observations et analyse des données

L'application du produit a été précédée d'une observation faite une heure avant comme pendant l'essai en station. Aux 3<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> jours, une estimation de l'importance des principales maladies fongiques, virales et bactériennes présentes sur la parcelle d'essai a été faite. Pour chaque observation, une plante sur trois a été examinée sur chaque parcelle élémentaire.

L'incidence et la sévérité des maladies les plus importantes ont été évaluées. L'incidence est le nombre de plants présentant au moins une tache sur le nombre total de plants observés sur une parcelle.

La sévérité de la maladie des taches bactériennes a été estimée en se basant sur l'échelle de Mckeown et al.,(1988) qui va de 0 à 5 (avec 0 = pas d'attaque, 5 = maladie très sévère). La sévérité de l'enroulement des feuilles a été évaluée selon l'échelle de Lapidot et Friedman (2002) à 5 classes (de 0 = sans symptôme à 4 = rabougrissement sévère, enroulement des feuilles, croissance des plants stoppée). Les sévérités ont été évaluées 45 jours après le repiquage. La production à la fin de 3<sup>ème</sup> récolte sur les lignes centrales pour éviter l'effet de bordure. Les données ont été analysées par ANOVA complétée par le test LDS au seuil de 5%.

## Résultats et discussions

Deux maladies importantes de la tomate ont été trouvées durant ce test. Il s'agit de : l'enroulement des feuilles [causé par le virus de l'enroulement des feuilles jaune de la tomate (TYLCV)] et la maladie des taches bactériennes des feuilles due à *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*. La première est une maladie virale transmise par la mouche blanche (*Bemisia tabaci*). L'importance de l'enroulement des feuilles à cette période dite de contre saison au Niger est conforme aux

résultats d'une enquête menée par Sidi (1994) et ceux des travaux de Haougui et al., (2009) sur les maladies des cultures maraichères dans la zone de Maradi. Selon ces derniers, l'enroulement des feuilles est beaucoup plus importante en contre- saison à cause de la pullulation de la mouche blanche (*Bemisia tabaci*) vectrice, durant cette période. La maladie des taches bactériennes est quant à elle, surtout rencontrée pendant la saison des pluies où l'humidité relative est plus importante. Selon Gabor et Wiebe (1997) et Jones et al, (1991), la pluie est un facteur de multiplication de la bactérie et en plus un facteur de dissémination de l'inoculum secondaire des plants malades vers les plants sains. Hama (2010) a trouvé que cette maladie est la plus importante sur la tomate pendant la saison des pluies dans la partie ouest du Niger, région où se trouve notre site.

#### 1. La maladie des taches bactériennes

##### *Incidence de la maladie des taches bactériennes avant et après le premier traitement*

La figure 1 montre qu'avant le premier traitement, environ 6 % des plants étaient atteints par la maladie. Ce pourcentage s'est rapidement accru sur le traitement témoin entre cette date et le 10<sup>ème</sup> JAT sur les parcelles témoins. Au 3<sup>ème</sup> JAT, l'incidence sur le témoin était déjà 4 fois plus supérieure à celle des traitements avec IDEFIX. Aux 7 et 10<sup>ème</sup> JAT, les pourcentages de plants atteints sur le témoin étaient 5 et 4 fois supérieurs à ceux obtenus sur les parcelles avec IDEFIX. L'incidence de la maladie sur les parcelles traitées avec IDEFIX occupe une position intermédiaire. IDEFIX a significativement ( $p \leq 5\%$ ) mieux contrôlé la maladie que Mancozèbe. Ces résultats sont conformes aux études réalisées en station par Haougui et al., (2012).

##### *Incidence de la maladie des taches bactériennes avant et après le second traitement*

Les résultats des comptages des plants malades sont consignés dans la figure 2. Il ressort de cette figure que l'infection s'est stabilisée sur toutes les parcelles mais est restée significativement plus importante sur le témoin que sur les parcelles traitées au Mancozèbe et IDEFIX avec un niveau de contrôle significativement ( $p \leq 0,5\%$ ) plus élevé de cette dernière molécule à la dose de 4

kg/ha. Ces résultats confirment ceux de Haougui et al., (2012) avec les mêmes produits en station de recherche.

#### *La sévérité de la maladie*

Les résultats de l'évaluation de la sévérité sont donnés dans le tableau I. Les deux molécules ont significativement réduit la sévérité de la maladie avec un effet significativement plus marqué du Idefix que celui du mancozèbe.

#### 2. L'enroulement des feuilles

##### *Incidence et la sévérité de l'enroulement des feuilles avant et après le premier traitement*

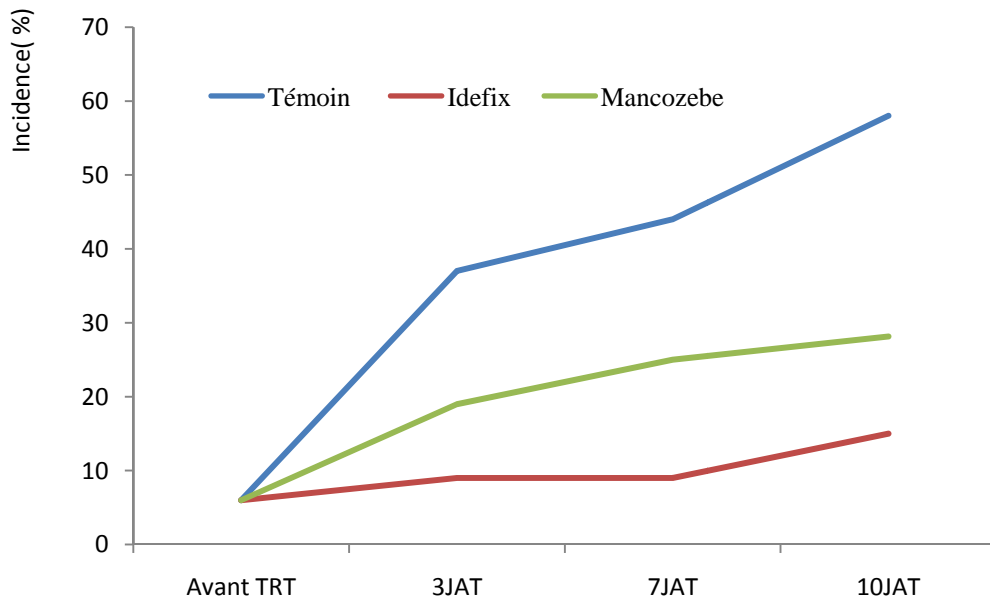
L'enroulement des feuilles, ou TYLC, a été observé sur la totalité des parcelles. Son incidence moyenne était de 11,53 %. Il n'y a pas eu de différence significative entre les différents traitements (tableau II). La faiblesse de l'attaque par le TYLC est due au faible niveau des populations de la mouche blanche (*Bemisia tabaci*) qui en est le vecteur. Des observations menées à Diffa par la direction régionale de l'agriculture (communication personnelle), montrent que les parcelles les plus atteintes sont celles repiquées entre juillet et août. Haougui et al., (2009) ont retrouvé cette maladie sur le poivron dans la région de Maradi au Niger en période de contre saison, une période très peu propice pour la maladie.

#### 3. Autres maladies et insectes observés

- Le flétrissement bactérien de la tomate (due à *Ralstonia solanacearum*) a été observé mais son incidence a été inférieure à 1 %. En tout, 4 plants ont présenté de symptômes ;
  - La nécrose apicale des fruits : elle a été observée sur 7 fruits dans l'ensemble de la parcelle de test ;
- Les nématodes à galles : à la fin du test, des pieds de tomate ont été arrachés et le système racinaire observé. Il apparaît que l'incidence moyenne des nématodes était de 6,3 1%. L'indice de galles n'a été que de 1,52 sur la base de l'échelle de Taylor et Sasser (1978).

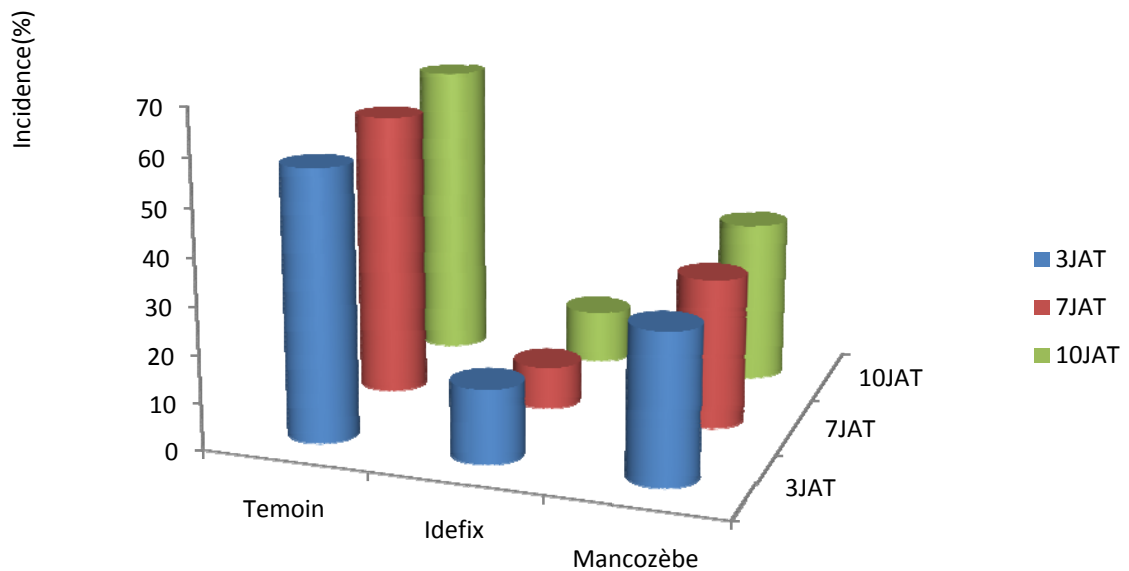
#### 4. Rendement de la tomate

Le rendement de la tomate est consigné dans le tableau II. Le rendement moyen obtenu était de 31,69 t/ha.



JAT = jours après traitement

Figure1 : incidence de la maladie avant et après le premier traitement



JAT = jours après traitement

Figure 2 : incidence de la maladie avant et après le second traitement

Tableau I : sévérité de la maladie des taches bactérienne 45 JAR

Traitements	Sévérité (%)
Témoin sans produit	11,17 a
IDEFIX	1,4 c
Mancozebe	2,98 b

Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ( $\alpha = 5\%$ ) ; JAR = jours après repiquage

Tableau II : Incidence et sévérité du TYLC dans les parcelles

Traitements	Incidence	Sévérité
Témoin	9,97 a	1
IDEFIX	11,48 a	1
Mancozèbe	13,15 a	1

Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ( $\alpha = 5\%$ )

Il a varié de 29,58/ha sur le témoin à 33,87 t/ha sur les parcelles traitées avec IDEFIX à la dose de 4 kg/ha. Le niveau de rendement obtenu dans ce test est supérieur à la moyenne nationale rapporté par Reça (2012). Le rendement des parcelles avec IDEFIX est significativement supérieur à celui du témoin. Ce produit a amélioré ce paramètre de 4,29 t/ha (soit 14,50 %) par rapport au témoin.

Tableau III : Rendement de la tomate en fonction des traitements

Traitements	Rendement (t/ha)
Témoin sans produit	29,58 b
IDEFIX	33,87 a
Mancozèbe	31,64ab

Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas significativement différents ( $\alpha = 5\%$ )

## Conclusions

A l'issue de cette étude, il ressort que les deux principales maladies de la tomate au Niger ont été trouvées. Il s'agit de la maladie des tâches bactériennes causée par *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* et l'enroulement des feuilles causé par le *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV). IDEFIX, à la dose recommandée (4 kg/ha) a permis de réduire la

sévérité de la maladie des taches bactériennes et d'augmenter significativement le rendement de la tomate.

## Remerciements

Les auteurs remercient très vivement Savana-France pour avoir entièrement financé le projet. Ils n'oublient M. Bizo N. Mahamdou, technicien de recherche au laboratoire de phytopathologie de l'INRAN, pour son appui technique.

## Références citées

Gabor B and Wiebe W, Eds (1997). Tomato diseases. Seminis Vegetables Seeds, California, USA. 62 p.

Lapidot M. et Friedman M. (2002). Breeding for resistance to whitefly-transmitted geminiviruses. *Ann. Appl. Biol.*, 140:109-127.

Hama M. O. (2010). Les principales maladies de la tomate d'hivernage dans la zone périurbaine de Niamey. Mémoire de Maîtrise, Université de Niamey.

Haougui A., Basso A. et Bizo M.N. (2009) caractérisation des communautés des nématodes parasites du poivron à Aguié. *Projet KKM-Maradi*, 9 p.

Haougui A., Basso A. et Bizo M.N. (2012). Efficacité biologique d'IDEFIX (hydroxyde de cuivre à 65.6% (Equivalent à 40% de cuivre)) sur les principales maladies des cultures maraîchères au Niger. *Rapport technique d'essai pour la firme Savana*, 9 p.

Hassane A. (2009). Evaluation des performances agronomiques de trois variétés de tomate dans le département de Ouallam au Niger. Mémoire de Master, Université de Bamako, Mali. 51 p.

Jones J B, Jones P J, Stall and Zitter T A, Eds. (1991). *Compendium of tomato diseases*. APS Press, Minnesota, 73 p.

Mckeown A. W., Cerkauskas R.F. and Potter J.W. (1988). Influence of stip tillage on yield, diseases and nematodes of tomatoes. *J. Ameri. Soc. Horti. Sc.*, 113: 323-331.

Mckeown A. W., Cerkauskas R.F., Potter J.W. and Van Driel L. (1998). Long-term evaluation of cover crop and stip-tillage on tomato yield,

foliar diseases and nematodes populations. *Can. J. Plant Sc.*, 78: 341-348.

Moussa H. D. (2011). Evaluation des performances agronomiques de quatre variétés de tomate sur les sites maraichers du Vème arrondissement de la communauté urbaine de Niamey (Goroukirey, Bougoum et Tchangaré). Mémoire de DESS de l'université de Niamey, 47 p.

Pini G. et Tarchiani V. (2007). Les systèmes de production agro-sylvo-pastorales du Niger :

les filières. Centro Citta del terzo Mondo, working paper N° 20. 57 p.

Reca (2012). La production de la tomate au Niger. Réseau Chambres d'Agriculture du Niger, Note d'information N° 5, 4 p.

Sidi A. (1994). Rapport d'activités scientifique 1993. INRAN, 8 p.

Taylor A L and Sasser J N, eds. (1978). Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh, North Carolina State University Press. 111 p.

Adamou, Haougui, and Abdou Mamadou. 2013. "Efficacité Biologique De Idefix, Fongicide-bactéricide, Contre Les Maladies Foliaires De La Tomate Au Champ." Open Science Repository Agriculture Online (open-access) (May 22): e70081962. doi:10.7392/openaccess.70081962. <http://www.open-science-repository.com/agriculture-70081962.html>.